和利时电机
HOLLYSYS ELECTRIC

闭环步进一体机

防堵转、低噪音、低功耗

闭环步进一体机将混合式步进电机、数字空间矢量驱动器、以及全新磁位置检测技术整合成一体，将连线简化到最少，极大地缩小了整机尺寸。基于 32 位数字处理芯片(DSP)的驱动平台，采用全数字空间矢量算法构建电机控制算法，根据负载大小动态调节电机电流，优化能耗指标，大幅度减少系统引线的电磁干扰，支持 MODBUS_RTU/CAN-OPEN 通讯网络化控制，为多轴组网应用提供简便的实现方式。

特 点

- 基于 32 位 DSP 平台全数字闭环一体机
- 闭环调节技术在防止堵转丢步的同时大幅度降低能耗
- 采用磁场位置检测技术实现转子定向，对粉尘、振动有更好的耐受性
- 支持光耦隔离的脉冲、方向控制输入和报警输出
- C 系列采用 CAN 总线，支持 CAN-OPEN 协议，最多挂载 127 个设备，最高支持 1M 波特率
- R 系列采用 RS485 总线，支持 MODBUS_RTU 协议，最多挂载 32 个设备，最高支持波特率 115200
- 内嵌单轴运动控制功能，支持点到点位置控制、速度控制及同步周期位置控制三种模式



电气指标

供 电 电 源	24V (ISS42)　　24~60V(ISS57/ISS86)
逻 辑 指 令	5V TTL
指 令 频 率	200KHz(MAX)
绝 缘 电 阻	常温常压下＞100MΩ
耐 压 强 度	常温常压下 500V，1Min

使用环境及参数

冷 却 方 式		自然对流　（必要时风扇强迫散热）
使用环境	场　合	尽量避免粉尘、油雾及腐蚀性气体
	温　度	－5℃～+40℃
	湿　度	＜80%RH，无凝露，无结霜
	震　动	5.9m/s^2　Max
贮存环境	温　度	－20℃～+55℃
	湿　度	＜93%RH，无凝露，无结霜

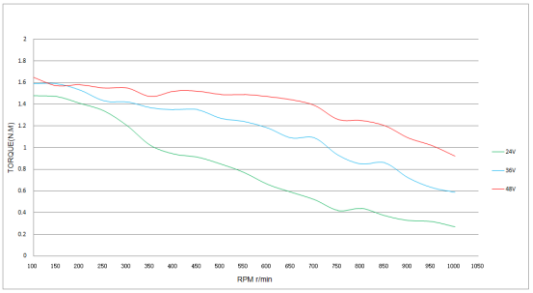
型号说明

ISS 42 R 2 50 C A

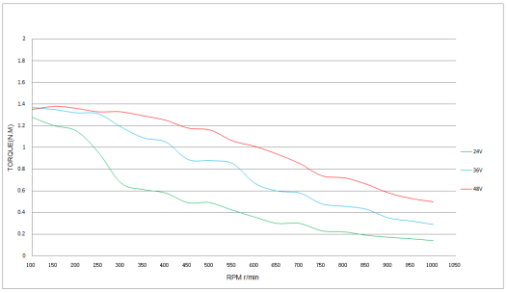
设计版本	
机身长度	A/B/C/D/E/F
电机齿数	50
相数	2：两相　　3：三相
通讯格式	R：RS485　C: CAN-OPEN
机座号	42mm　57mm　86 mm
型号代码	一体集成式步进伺服

型号名称	货物编码	保持力矩 N.m	轴径 mm	长度 mm
ISS42 C 250C	001775	0.54	5	48 + 28
ISS42 R 250C	001785	0.54	5	48 + 28
ISS56 R(C) 250DR00	001467	2.00	8	76+37
ISS56C250CR11	001389	1.6	8	64+28
ISS56C250DR12	001173	2.0	8	76+28
ISS57 C 350B	001812	0.9	8	54+37
ISS57 R 350C	001786	1.50	8	79 + 37
ISS57 C 350C	001776	1.50	8	79 + 37
ISS57 R 350E	001800	2.60	8	100 + 37
ISS57 C 350E	001877	2.60	8	100 + 37
ISS57 R 250D	001327	2.00	8	76 + 37
ISS57 C 250D	001467	2.00	8	76 + 37
ISS60 R 250D	001445	3.00	10	87 + 37
ISS86 R 250BR00	001139	4.60	14	74+37
ISS86 R 250D	001390	8.20	14	112 + 37

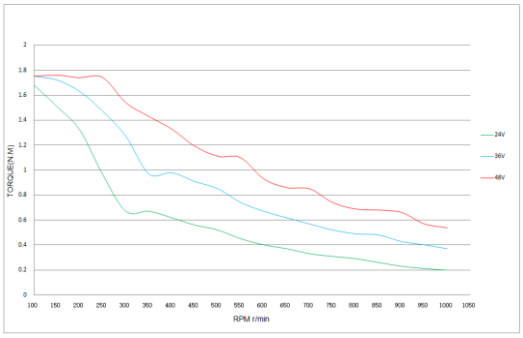
矩频曲线图



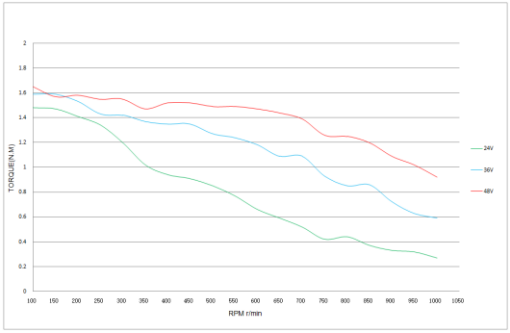
ISS57R250DR00



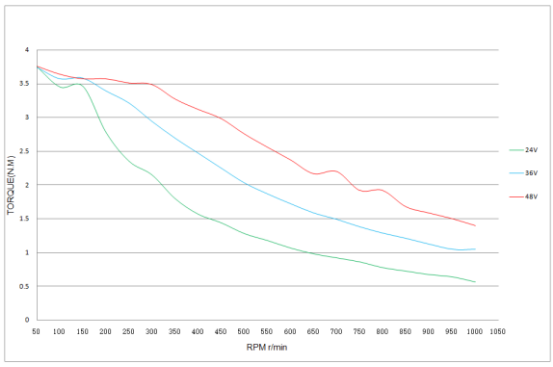
ISS56C250CR11



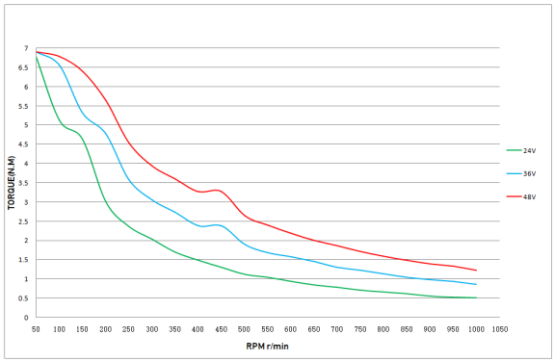
ISS56C250DR12



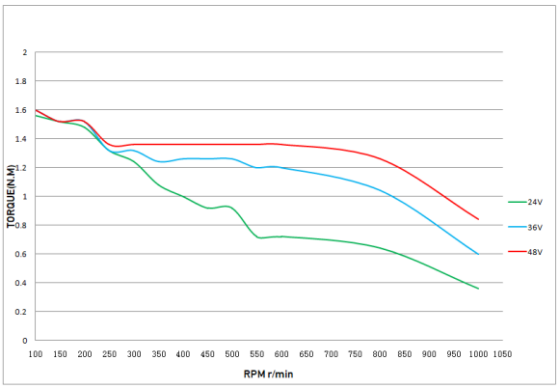
ISS56C250DR00



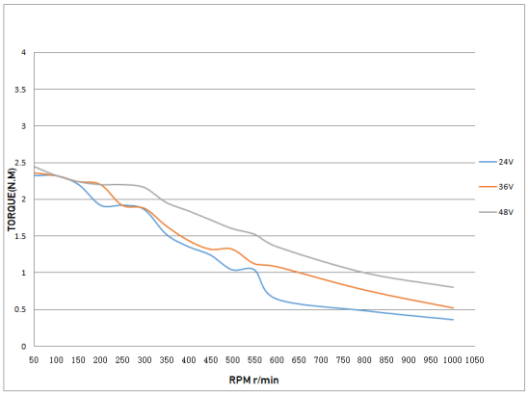
ISS86R250BR00



ISS86R250DR00



ISS57R350C



ISS57R350EA

接线定义说明

请务必在仔细阅读接线说明后正确接线，检查接线无误后再通电。带电插拔接线端子可能导致硬件损坏，请务必避免。

（1）线材使用

一体机采用可插拔式端子进行接线，为提高抗震性端子采用免螺钉的压簧接线，9 芯端子要求使用线径 0.2~0.5 mm^2 的导线，ISS57 采用单独的 2 芯电源端子，应使用线径 1~1.5 mm^2 的导线。导线应预先经过冷压接头整形或镀锡后再安装使用，避免相邻接线的飞丝引起故障。导线插入端子指定槽孔后应牵拉，确认可靠锁紧。应注意避免导线承受过大的应力和频繁的弯折活动，导线连接端子后可采用注胶方式固定。

ISS42 端子定义	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	24V-	24V+	485B / CANH	485A / CANL	ALM-	ALM+	COM	DIR	PUL
ISS60 端子定义	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	485B / CANL	485B / CANL	485A / CANH	485A / CANH	ALM-	ALM+	COM	DIR	PUL

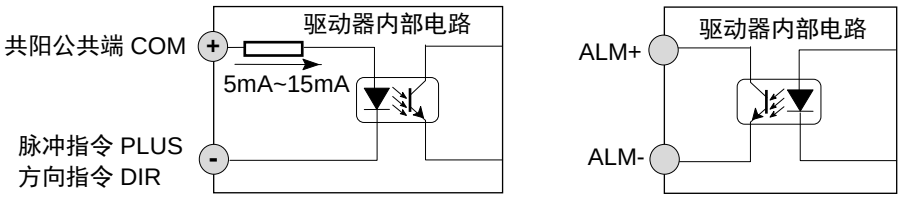
（2）电源应采用标准直流稳压电源，电源电压的选择范围对于 ISS42 要求为 24V，对于 ISS57 为 24~60V，电源切勿反接否则会造成损坏。电源容量根据电机型号差异而定，一般单台的容量不大于 100W。多台使用时应尽量单独为每一台电机提供电源接线，避免链式供电回路防范噪音干扰。

注意：一体机受结构空间限制，没有内置泄放控制回路。在回馈能量较大的场合，用户请自行安装额外的泄放模块。控制电源电压在允许的范围。

（3）R 系列一体机支持基于物理层 485 通讯（485A/485B）采用 MODBUS_RTU 协议，出厂默认设定站址为 1，波特率 115200。通过通讯修改一体机内部参数，包括电流环、速度环、位置环、通讯参数等，也可以读取当前电机状态。内置的单轴运动控制功能可实现速度和位置自动运行控制，为了保证可靠的通讯，推荐使用双绞线连接控制器和电机。485 通讯主站的信号地和一体机电源地连接可以帮助改善通讯质量，多台组网时可直接采用串联完成链式组网。

（4）报警输出（*ALM-/ALM+*），当一体机出现故障报警时，会通过该端口输出报警信息。端口采用光耦隔离 OC 输出，负载电流不大于 20MA。一体机具备欠压、过压、过流、过热、过载等报警，由光耦的通断状态来表示电机的报警状态。光耦导通表示出现报警，可通过通讯查询具体报警信息。

（5）脉冲、方向指令通过光耦共阳方式接收（*PLUS/DIR/COM*），指令采用单脉冲模式。方向端的电平控制电机的转动方向，脉冲端光耦从关闭到导通被解释为接收到一个有效脉冲。端口采用 5vTTL 电平接口，当采用其他电平信号连接时应在 PLUS 和 DIR 端外串电阻进行匹配。脉冲端口最高响应频率为 500KHz，采用脉冲/方向控制电机运行时应注意方向应提前脉冲至少 2us 有效建立。



（6）电机温升，一体机的可靠工作温度为 65℃以内，载荷过重、或环境恶劣将影响电机有效散热，导致温升提高。当功率单元的内核温度达 125℃时，电机会通过端口输出报警信息，如果温度进一步上升到 150℃，将触发自动停机，建议必要时添加额外的辅助散热措施（如风冷）。

485 通讯协议说明

（1）通讯传输格式。通讯传输格式为 8 个数据位，无校验，1 个停止位。

（2）出厂默认波特率 115200，支持 9600、19200、38400、57600、115200，通过驱动器内部参数进行修改，参数修改保存后需要断电再上电才能生效，**修改后的波特率请务必有效牢记**。

（3）出厂默认站址为 1。一体机支持站址设置为 1~255，站址可以通过修改内置参数改变，修改后需要保存再断电再次上电后生效。**修改后的站址务必牢记**。

（4）MODBUS_RTU 基本数据包格式

站址 Address +功能码 Function(8-Bits)+数据域 Data(N × 8-Bits)+CRC 校验码 Check 16-Bits

数据域双字节时高位字节在前，低位字节在后

（5） MODBUS_RTU 功能码

功能码 01，读取线圈的状态

范例：读地址 0000 线圈（运行/停止控制、双字节）的状态

主站请求:0x01(站址 1byte)+0x01(功能码 1byte)+0x0000(线圈首址 2byte)+0x0001(线圈数目 2byte)+CRC

从站响应: 0x01(站址 1byte)+0x01(功能码 1byte)+0x01(字节计数 1byte) +0x00(线圈状态 1byte)+CRC

从站报错: 0x01(站址 1byte)+0x81(功能码 1byte) +0x01(异常码 1byte) +CRC

功能码 03，读取单个寄存器的状态

范例：读地址 0001 寄存器（双字节）的状态

主站请求: 0x01(站址 1byte)+ 0x03(功能码 1byte)+0x0001(寄存器首址 2byte)+0x0001(寄存器数目 2byte)+CRC

从站响应: 0x01(站址 1byte)+0x03(功能码 1byte)+0x02(字节计数 1byte)+0x55AA(寄存器数据 2byte)+CRC

从站报错: 0x01(站址 1byte)+0x83(功能码 1byte)+0x01(异常码 1byte)+CRC

功能码 05，修改线圈的状态

范例：修改线圈 0000（运行控制）使电机开始运动

主站请求:0x01(站址 1byte)+0x05(功能码 1byte)+0x0001(输出地址 2byte)+0Xff00(输出值 2byte)+CRC

从站响应: 0x01(站址 1byte)+0x05(功能码 1byte)+0x0001(输出地址 2byte) +0Xff00(输出值 2byte)+CRC

从站报错: 0x01(站址 1byte)+0x85(功能码 1byte)+0x01(异常码 1byte) +CRC

功能码 06，修改单个寄存器

范例：修改地址 0001 寄存器（双字节）的内容

主站请求: 0x01(站址 1byte)+ 0x06(功能码 1byte)+0x0001(寄存器地址 2byte)+0x0002(要修改寄存器的值 2byte)+CRC

从站响应: 0x01(站址 1byte)+ 0x06(功能码 1byte)+0x0001(寄存器地址 2byte)+0x0002 (寄存器的值 2byte)+CRC

从站报错: 0x01(站址 1byte)+86(功能码 1byte)+01(异常码 1byte)+CRC

（6） CRC 校验，遵循标准规定的要求，按照指定方法产生 16 位的 CRC 校验码

（7）驱动器有两种方式保存参数：

第一种：通过控制保存参数 IO 线圈寄存器（地址 2）= ON。驱动器可以保存所有参数，其中保存参数状态寄存器（地址：206）反映驱动器保存参数的状态，值为 0：保存成功，1：正在保存，2：保存失败。

第二种：通过修改命令寄存器中的保存参数寄存器（参数地址是 15）的值为 1，驱动器可以保存所有参数。

（8）驱动器恢复默认参数。通过修改命令寄存器中的保存参数寄存器（参数地址是 0F）的值为 2806，驱动器可以重新上电后恢复系统默认参数。

参数说明

一体机的 MODBUS 通讯地址分为命令寄存器区、状态寄存器区、IO 线圈命令区三个部分。其中命令寄存器区和 IO 线圈命令区可以通过通讯进行读写，状态寄存器区只能通过通讯进行读访问。下面是各寄存器地址的定义和说明；

电机以面向轴逆时针为正，顺时针为负。

参数生效条件：

条件Ⅰ：参数修改后立即生效。

条件Ⅱ：参数更改后仅能在电机不运动，即开始运动 IO 线圈寄存器=OFF 或外部 IO（启动信号）光耦不导通时生效。

条件Ⅲ：参数更改后仅能在断电重启后生效。

地址	名称	取值范围	生效条件释义
命令寄存器，可读写，协议中功能码 03 来读寄存器状态，协议中功能码 06/16 来写寄存器的值			
0	模式	0：内部烤机模式 1：速度模式 2：同步周期位置模式 3：点到点模式 4：回原点模式 5：外部脉冲指令模式	满足条件Ⅱ生效
1	额定电流	5-80（*0.1A）	已根据电机参数设定，勿随意改动，满足条件Ⅲ生效。
2	每转步数	200~30000	设定一个指令脉冲所对应的电机运行当量，客户根据需要修改，满足条件Ⅲ生效。
3	速度指令	-3000，3000（转/分）	速度模式下条件Ⅰ生效，**面向电机轴的顺时针方向为正，** 点到点位置模式下满足条件Ⅱ生效。
4 5	位置指令	增量式/绝对式 （脉冲数）	F05 为数据高 16 位，F04 为数据低 16 位，当量为 F02 定义，满足条件Ⅱ生效
6	加速时间	1-30000/ms	规定了电机从静止加速到指令规定速度的加速时间，速度模式下满足条件Ⅰ生效，其他模式满足条件Ⅱ生效
7	减速时间	1-30000/ms	规定了电机指令速度减速到静的过渡时间，速度模式下满足条件Ⅰ生效，其他模式满足条件Ⅱ生效
8	运动循环命令次数	0-30000	点到点模式下，随时生效
9	运动循环等待时间	0-30000	时间单位根据寄存器 0C 确定,随时生效
0A	站址	1-247	重新上电有效
0B	波特率	1-5	1：9600 bit/s　2：19200 bit/s　3：38400 bit/s 4：57600 bit/s　5：115200 bit/s　满足条件Ⅲ生效
0C	时间单位	0：毫秒 ms 1：秒 s	满足条件Ⅲ生效
0D	位置属性	0：相对位置 1：绝对位置	默认设置为绝对位置，满足条件Ⅱ修改生效
0E	同步位置周期	1-30000ms 毫秒	默认=1，满足条件Ⅲ生效
0F	保存参数	0-30000	设置值=1，则驱动器将保存所有参数到 E2PROM 中，设置值=2806，则驱动器重新上电后所有参数恢复成默认值，满足条件Ⅲ生效
10	速度环积分增益	1~1000	出厂时已经根据电机设定，用户无需更改
11	速度环比例增益	4~30	出厂时已经根据电机设定，用户无需更改
12	密码	0-30000	立即生效，用于保护核心环路参数,设置为 1206 后才开放允许需改速度环增益
13	回原点方式	0~2	详见说明
14	第一回原点速度	-1000~1000	
15	第二回原点速度	1-500	
16	回原点加速度	1-30000	
17	开/闭环控制	0~1	0 为开环运行，1 为闭环运行
18	最大电流限幅系数	10~15	设定闭环模式下重载最大电流
19	最小电流限幅系数	1~10	设定闭环模式下轻载最小维持电流
1A	位置误差报警门限	25~30000	默认设置为误差超过电机一周时报警
1B	PLV 缓存	1~512	指令平滑滤波器设置
1C	补偿开关	0~1	码盘校正开关，默认 1 开放
以下为状态寄存器，只读，用 MODBUS 协议中功能码 03 来读寄存器状态			
C8	电机状态	6：电机使能	电机加电完成初始化后处于等待指令的待机正常状态；
		7：自检报错	电机自检时发现重要问题，需返厂检修；
		8：电机断线	加电自检时发现电机线不通，可以咨询厂家寻求解决方式；
		9：电源欠压	供电电源电压偏低或功率不足导致报警；
		0A：过压	过高电压导致故障报警停机，检查电源后可以尝试再通电
		0B：E2PROM 错误	内部指令存储单元检测故障，需返厂
		0E：未使能	电机受控处于不使能状态，轴完全释放
		0F：过流	检测到过大电流保护停机，尝试断电再上电是否排除
		10：过热	单元达到预设的温度报警界限，请检查散热措施
		11：CRC 出错	E2PROM 数据校验错
		34：PE 报警	位置超差
C9	当前速度		

CA CB	当前位置	绝对位置（脉冲数）	
CC	当前工作模式		
CD	编码器线数		
CE	保存参数状态	0：保存成功 1：正在保存 2：保存失败	
207	保留		
208	已完成循环数		
209	已等待的时间		
210	驱动器站址		
211	位置到达	0：位置正在进行 1：位置到达	
IO 线圈寄存器，用 MODBUS 协议中功能码 05 来控制线圈开关，功能码 01 用来读线圈状态			
0	控制电机使能	ON：电机使能 OFF：电机不使能	默认上电=ON，电机使能；线圈状态
1	启动/停止	OFF：停止运动 ON：开始运动	
2	保存参数	ON：保存参数 OFF：不保存参数	

RS485 应用模式范例

（1）**通讯控制速度模式**

模式 1，首先设置相关寄存器的参数值，再通过控制启动 IO 线圈状态控制电机启动和停车。该模式下电机将按照指令规定的参数要求持续运行，直到新的停止指令到达。修改速度、加速时间、减速时间可以改变工作的参数，参数修改即时生。速度值正代表面对电机轴顺时针运行，负值表示逆时针旋转。

名称	模式	设定速度 （转/分）	加速时间 （ms）	减速时间 （ms）	控制起动 IO 线圈 或者外部 IO 输入
地址	F00	F03	F06	F07	1
数值	1	***	***	***	ON

（2）**点到点位置模式**

模式 3，先设置相关寄存器的参数值，再通过控制启/停线圈状态来执行，单次点到点完成后启/停线圈的状态会回复到停止状态以备下次工作。点到点采用梯形波变速方式执行，由位置指令规定电机运行的距离。相对位置就是以电机当前位置为基准的运行量，绝对位置需要一体机内部参考当前绝对位置换算。运行距离，速度、加速时间、减速时间确定了电机的运行数据，一体机自动计算各分段的实时执行参数完成规定动作。

名称	模式	每转 步数	设定速度 （转/分）	位置 指令	加速时间 （ms）	减速时间 （ms）	位置属性 绝对/相对	启/停 线圈
地址	F00	F02	F03	F05~F04	F06	F07	F0D	1
数值	3	***	***	***	***	***	***	ON

特别说明的是在设置位置属性为“相对”时，可以进一步设置运动循环次数和运动循环（中间）等待时间来控制进行单方向循环重复运行。

名称	模式	运动循环次数	运动循环等待时间	时间单位
地址	F00	F08	F09	F0C
数值	3	***	***	***

（3）**回原点模式**

模式 4，内置回原点功能，寄存器 F13 设定了回原点的 3 种模式：

0：简单回原点模式：控制起动 IO 线圈（或者外部 IO 输入 plus 有效以后），电机以寄存器 F14 设定的速度及寄存器 F16 设定的加速时间开始顺时针旋转（当 F14 设为负值则为逆时针转动），外部输入 IO1(DIR 接原点接近开关)动作以后（DIR 和 COM 间光耦导通）电机停止，找原点动作结束。

1: 精确回原点模式：控制起动 IO 线圈或者外部 IO 输入有效以后，电机以寄存器 F14 设定的速度及寄存器 F16 设定的加速时间开始顺时针旋转,，外部输入 IO1(DIR 原点接近开关)动作以后，电机继续往前运行并开始减速直到停止，然后按照寄存器 F15 设定的第二回原点速度（转/分）逆时针运转。外部输入 IO1(原点接近开关)再次动作以后，电机停止，完成精确回原点动作，注意为了提高原点精度 F15 的速度设定应该较低。

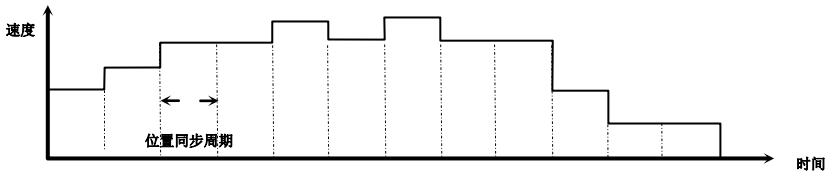
2: 特殊回原点模式：此模式主要针对原点接近开关不在两头，而是在中心位置的模式。控制起动 IO 线圈或者外部 IO 输入有效以后，如果原点接近开关为有效（DIR 光耦导通），则电机顺时针旋转以简单回原点模式找原点；如果原点接近开关为无效，则电机逆时针旋转以简单回原点模式找原点。

名称	模式	回原点模式	第一回原点速度（转/分）	第二回原点速度（转/分）	回原点加速时间（ms）	启/停线圈
地址	F00	F13	F14	F15	F16	1
数值	4	***	***	***	***	ON

（4）同步位置指令模式

模式 2 时，一体机可在上位控制器的周期性同步通讯指令控制下完成运动，按照分段实现上位机位置指令最终拟合所需要的复杂运动曲线。在位置同步周期设定的时间段内，电机将按照平均速度（由位置指令和同步周期换算得出）完成指令规定的运动距离（没有加减速过程）。

名称	模式	位置指令	位置同步周期	启动/停止线圈
地址	F00	F05~F04	F09	1
数值	2	***	***	ON



（5）**脉冲、方向位置模式**

一体机可以接受脉冲口的指令脉冲，按照预先设定的每转步数寄存器和工作模式寄存器的值（F00=5），脉冲的频率对照电机的转速，方向端的电平则控制电机的运转方向。

CAN-OPEN 通讯协议说明

ISSxxCxxx 为支持 CAN-OPEN 通讯协议的一体机，可以通过总线设置电流、细分、控制电机启停及对电机运行实时状态监控。

（1）**通讯波特率设置**

默认通讯波特率为 250K 比特/秒，其他波特率可以通过 SDO 设置对象索引为 2000 子索引 4（范围 20-1000）的数值，支持的波特率：20K/50K/100K/125K/500K/1000K bit/S。

注：用户对通讯波特率的更改必须给驱动器重新上电才可生效。

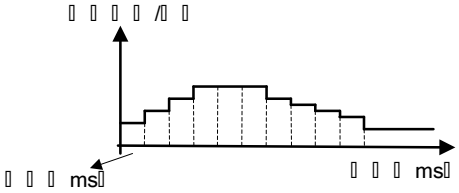
（2）**通讯站址设置**

默认通讯站址为 1，其他站址设置可以通过 SDO 设置对象索引为 2000 子索引 3（范围 1-127）的数值。

注：用户对通讯站址的更改必须给驱动器重新上电才可生效。

（3）正常工作模式设置

驱动器支持五种工作模式：

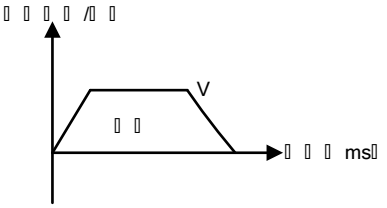


◆ 速度通讯模式（设置对象 6060=FDh）

该模式下，电机可按指定速度、加减速时间运动。

◆ 周期位置模式（设置对象 6060=8h）

该模式下，上位机通过周期性发送位置指令，从而控制步进电机的位置，步进电机速度时间曲线见右图：

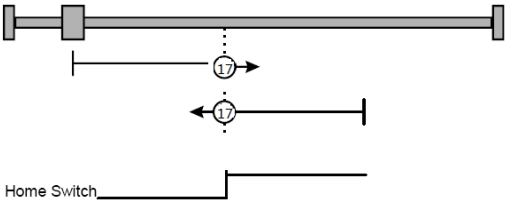


◆ 点到点位置模式（设置对象 6060=1h）

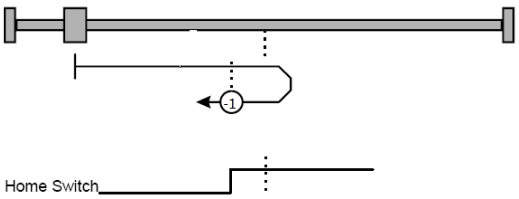
该模式下，上位机通过发送位置指令（相对或者绝对），驱动器根据参数设置，自动按照给定的速度、加减速时间走到指定的位置。步进电机速度时间曲线见图：

◆ 回原点方式（设置对象 6060=6h）

支持两种回原点方式。第一种：回原点限位开关输入（6098h=17）。该方式下，驱动器带动电机以对象 6099sub1 的速度寻找原点，当遇到原点开关上升沿或者下降沿，则驱动器带动电机停止，寻找零点结束。



第二种：回原点限位开关输入＋高低档速度寻找 （6098h=-1）。该方式下，驱动器带动电机以对象 6099sub1 的速度寻找原点，当遇到原点开关上升沿或者下降沿，则驱动器带动电机减速停止，然后以对象 6099sub2 的速度反方向低速寻找原点，当遇到原点开关上升沿或者下降沿，则驱动器带动电机停止，寻找零点结束。

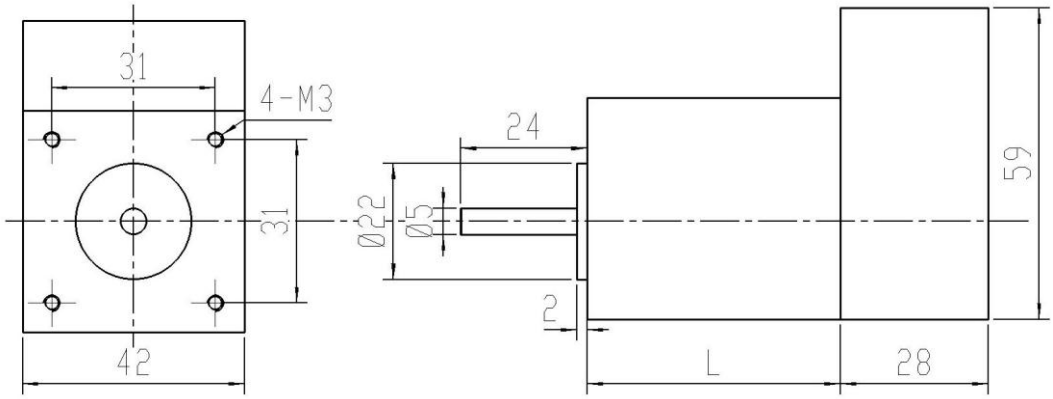


◆ 脉冲方向模式（设置对象 6060=F8h）

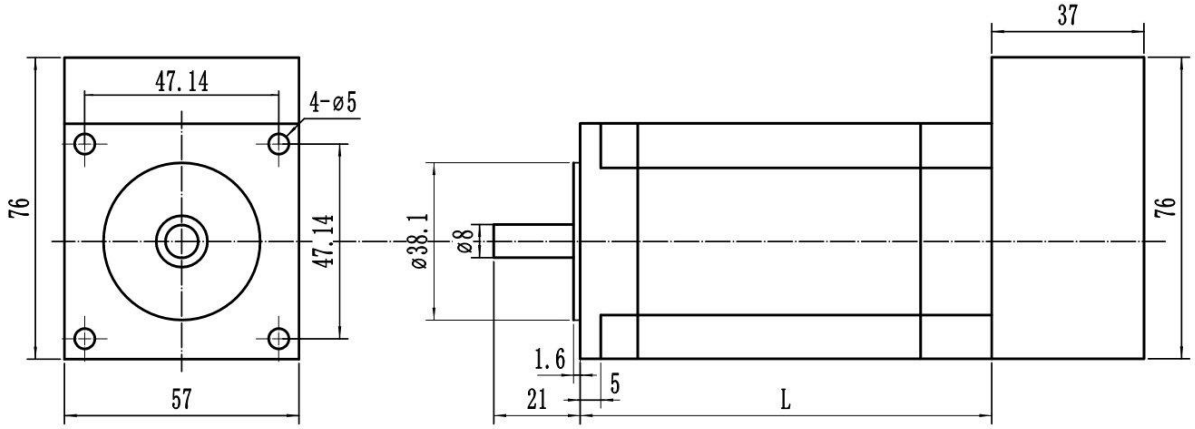
该模式下，上位机通过发送脉冲和方向信号控制电机的旋转。

其他详细内容参见 CANopen 通讯手册和相应的 EDS 文件。

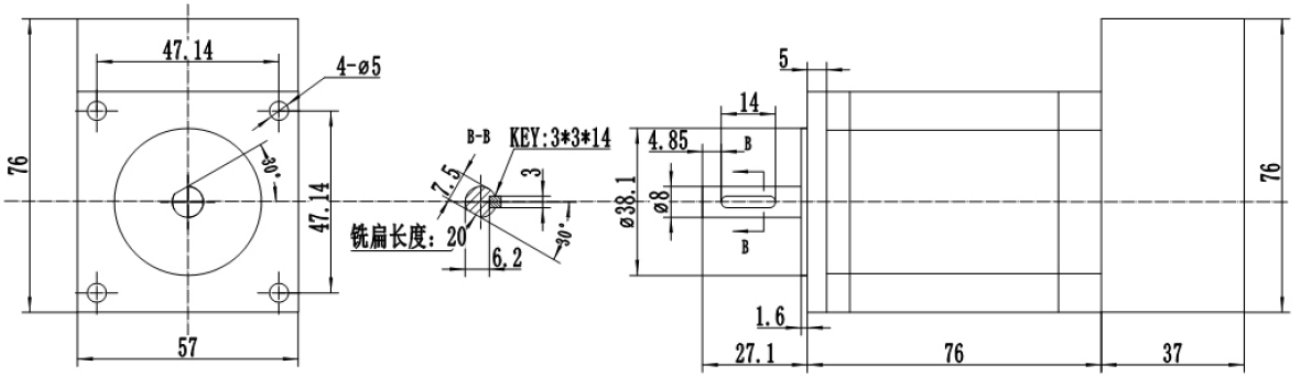
安装尺寸



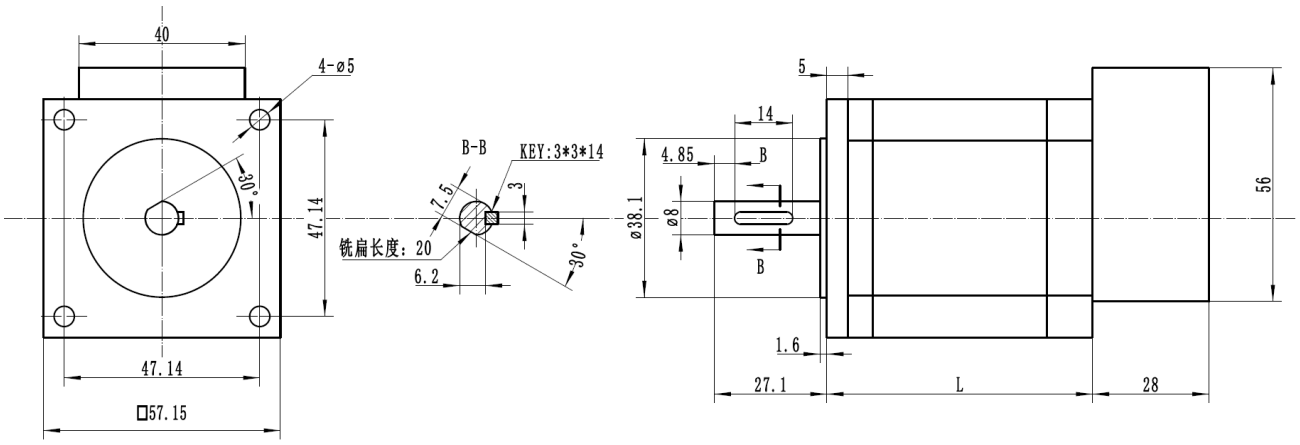
	ISS42R(C)250A	ISS42R(C)250B	ISS42R(C)250C
L	34	40	48



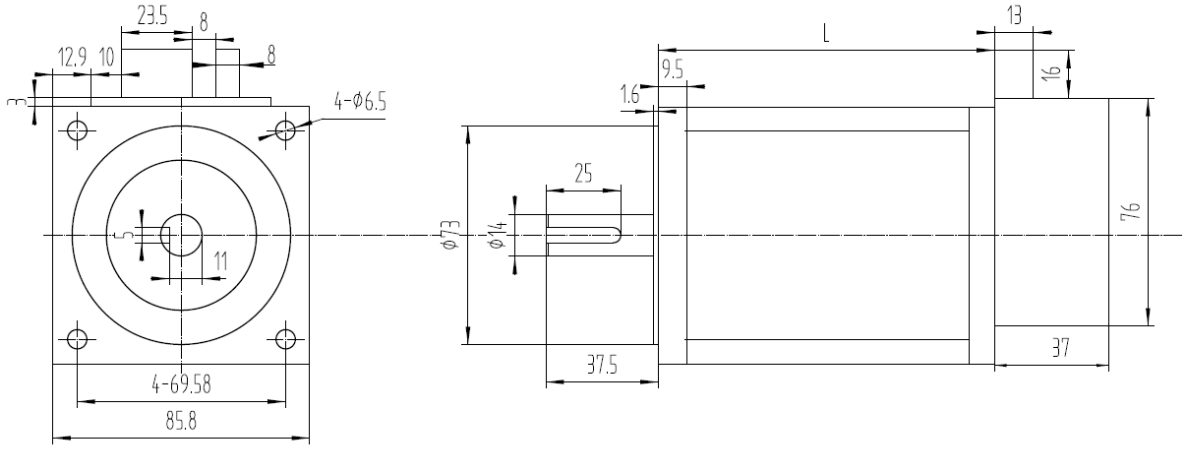
	ISS57R(C)350B	ISS57R(C)350C	ISS57R(C)350E
L	54	79	100



	ISS56C250DR00
L	113



	ISS56C250CR11	ISS56C250DR12
L	64	76



	ISS86R(C)250B	ISS86R(C)250D
L	74	112.3

和利时电机
HOLLYSYS ELECTRIC

制 造 商：北京和利时电机技术有限公司
地　　址：北京市海淀区学清路 9 号汇智大厦 A 座 10 层
通讯地址：北京 2877 信箱　　邮政编码：100085
电话总机：(010) 62932100
销售热线：(010) 62927938
传　　真：(010) 62927946
网　　址：www. syn-tron. com

南京办事处：(025) 84293632/37/52/53
深圳分公司：(0755) 26581960/61/62

©2203　by Hollysys Electric　04/2022
内容如有更改，恕不另告.